

Express Mail # EV 377,492 928 US
Applicant: Hideto YOSHIDA, et al.
Title: Cyclone Separator

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 8 日
Date of Application:

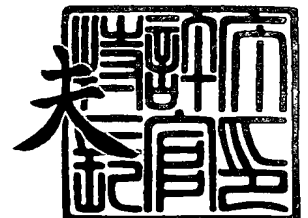
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 4 1 1 3 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 1 1 3 2]

出 願 人 タ マ テ ィ ー エ ル オ ー 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 0 0 3 2

【書類名】 特許願
【整理番号】 TL011
【提出日】 平成16年 2月18日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C10M159/02
【発明者】
 【住所又は居所】 広島県東広島市鏡山1丁目4番1号 広島大学内
 【氏名】 ▲吉▼田 英人
【発明者】
 【住所又は居所】 広島県東広島市西条町下見6-7-7 コーポNプラザ301
 【氏名】 福井 国博
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県入間市大字仏子1312番地8 株式会社タカハシ内
 【氏名】 高橋 一彰
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県入間市大字仏子1312番地8 株式会社タカハシ内
 【氏名】 中村 順一
【特許出願人】
 【識別番号】 800000080
 【氏名又は名称】 タマティーエルオー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100081709
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鶴若 俊雄
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-352810
 【出願日】 平成15年10月10日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014524
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

液体吐出通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部を備え、

前記液体吐出通路を複数箇所に配置し、

前記複数箇所の液体吐出通路の周囲に連通して形成した液压室と、

前記液压室に前記微細物を含む液体を導入する液体導入通路と、

を有することを特徴とするサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 2】

液体吐出通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部を複数個並列に配置し、

前記それぞれのサイクロン部に前記液体吐出通路を複数箇所に配置し、

前記複数の液体吐出通路に連通して形成した前記液压室と、

前記液压室に前記微細物を含む液体を導入する液体導入通路と、

前記それぞれのサイクロン部の前記液体流出通路を集合して排出する外部排出部と、

を設けたことを特徴とするサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 3】

前記微細物を含む液体を導入する液体導入通路を有する導入管部と、

前記導入管部の内部に配置され、前記液体吐出通路を複数箇所に形成したオリフィスリングとを有し、

前記導入管部と前記オリフィスリングとの間に、前記液体吐出通路に連通する液压室を形成したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 4】

前記液体吐出通路は、軸芯方向から視て対称位置の複数箇所に配置したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 5】

前記液体吐出通路は、等間隔の位置に配置したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 6】

前記液体吐出通路は、前記オリフィスリングの内壁の接線方向に液体を流入させることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 7】

前記液体吐出通路は、曲線状に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 8】

前記オリフィスリングは、出側液体吐出通路を有する内リング体と、入側液体吐出通路を有する外リング体とからなり、

前記内リング体と前記外リング体とを周方向に摺動して前記液体吐出通路の液体流入量を可変可能であることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 9】

前記液体吐出通路は、入口側の断面積を出口側の断面積より

大きくしたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 10】

前記液体吐出通路は、前記オリフィスリングの内壁の接線と平行な直線状の直線通路面と、この直線通路面側に凸曲線状の曲線通路面とを有することを特徴とする請求項 9 に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 1 1】

前記オリフィスリングは、異なる液体吐出通路を有するオリフィスリングと交換可能であることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 1 2】

前記サイクロン部の鉛直方向の上部に、上方を開口して形成され、前記液体吐出通路を有する液体流入部と、

前記液体流入部の開口を塞ぎ、前記液体流出通路を有する蓋体と、

前記液体流入部と前記蓋体との間で前記オリフィスリングを着脱可能に支持することを特徴とする請求項 2 乃至請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 1 3】

前記外部排出部は、前記液体導入通路の延長線上と異なる線上に配置したことを特徴とする請求項 2 に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 1 4】

前記外部排出部は、前記液体導入通路の延長線上に配置したことを特徴とする請求項 2 に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】サイクロン型遠心分離装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、流体に含まれる微粉末状クズ等の微細物を分離して除去するサイクロン型遠心分離装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、機械加工装置では、供給タンクから切削液を供給しながら切削加工が行なわれ、切削液には微粉末状の切削クズが含まれる。この微粉末状の切削クズが含まれる切削液をフィルタ装置に供給し、このフィルタ装置で切削クズを除去して切削液を供給タンクに戻している（例えば特許文献1）。

【0003】

このようなフィルタ装置には、例えばフィルタ膜によって切削クズを除去したり、沈殿によって切削クズを除去するものがあるが、いずれも切削液に大量に含まれる微粉末状の切削クズを、小型の装置で短時間に確実に除去することができない等の問題がある。また、フィルタ膜が目詰まりを起こすことがあり、詰まってしまった場合まずフィルタ装置の分解作業をし、そのフィルタ膜を洗浄しなければならない。この洗浄作業や使用不能になると交換作業が発生する。また、フィルタ膜は大抵繰り返し使用すると、濾過精度は悪くなり、詰まり易くなるため、フィルタ膜の殆どが使い捨てフィルタ膜であり、コストがかかる等の問題がある。

【0004】

このようなフィルタ装置に代えてサイクロン型遠心分離装置を用いると、液体流入通路から微細物を含む液体を所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるため、目詰まりのような問題は解消される（例えば特許文献2、特許文献3）。

【特許文献1】特開2001-137743号公報

【特許文献2】特開平10-286493号公報

【特許文献3】特開2000-288425号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、サイクロン型遠心分離装置では、液体流入通路が1箇所であり、分離性能を上げるには液体流入通路を絞り、渦巻きの流速を速くする必要があるが、液体流入通路を絞ると圧力損失が増加する共に、処理流量が得られにくい。

【0006】

また、1箇所の液体流入通路から渦巻き流を作るために、所定の流速が得られず渦巻き流に乱れが生じ、分離粒径の細小化が困難で所定の分離精度を得ることができない等の問題がある。

【0007】

このため、液体流入通路を複数設けて配管から供給するようにすると、処理流量は確保できるが、配管を複数設ける分装置が大型化し、配置スペースの確保が困難である等の問題がある。

【0008】

この発明は、かかる実情に鑑みてなされたもので、小型で処理流量を簡単に確保でき、かつ分離粒径の細小化をして分離精度を向上することが可能で、さらに処理流量、分離径を簡単に可変することができるサイクロン型遠心分離装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は、以下のように構成した。

【0010】

請求項1に記載の発明は、液体吐出通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部を備え、

前記液体吐出通路を複数箇所に配置し、

前記複数箇所の液体吐出通路の周囲に連通して形成した液圧室と、

前記液圧室に前記微細物を含む液体を導入する液体導入通路と、

を有することを特徴とする。

【0011】

請求項2に記載の発明は、液体吐出通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部を複数個並列に配置し、

前記それぞれのサイクロン部に前記液体吐出通路を複数箇所に配置し、

前記複数の液体吐出通路に連通して形成した前記液圧室と、

前記液圧室に前記微細物を含む液体を導入する液体導入通路と、

前記それぞれのサイクロン部の前記液体流出通路を集合して排出する外部排出部と、

を設けたことを特徴とする。

【0012】

請求項3に記載の発明は、前記微細物を含む液体を導入する液体導入通路を有する導入管部と、

前記導入管部の内部に配置され、前記液体吐出通路を複数箇所に形成したオリフィスリングとを有し、

前記導入管部と前記オリフィスリングとの間に、前記液体吐出通路に連通する液圧室を形成したことを特徴とする。

【0013】

請求項4に記載の発明は、前記液体吐出通路は、軸芯方向から視て対称位置の複数箇所に配置したことを特徴とする。

【0014】

請求項5に記載の発明は、前記液体吐出通路は、等間隔の位置に配置したことを特徴とする。

【0015】

請求項6に記載の発明は、前記液体吐出通路は、前記オリフィスリングの内壁の接線方向に液体を流入させることを特徴とする。

【0016】

請求項7に記載の発明は、前記液体吐出通路は、曲線状に形成されていることを特徴とする。

【0017】

請求項8に記載の発明は、前記オリフィスリングは、出側液体吐出通路を有する内リング体と、入側液体吐出通路を有する外リング体とからなり、

前記内リング体と前記外リング体とを周方向に摺動して前記液体吐出通路の液体流入量を可変可能であることを特徴とする。

【0018】

請求項9に記載の発明は、前記液体吐出通路は、入口側の断面積を出口側の断面積より大きくしたことを特徴とする。

【0019】

請求項10に記載の発明は、前記液体吐出通路は、前記オリフィスリングの内壁の接線

と平行な直線状の直線通路面と、この直線通路面側に凸曲線状の曲線通路面とを有することを特徴とする。

【0020】

請求項11に記載の発明は、前記オリフィスリングは、異なる液体吐出通路を有するオリフィスリングと交換可能であることを特徴とする。

【0021】

請求項12に記載の発明は、前記サイクロン部の鉛直方向の上部に、上方を開口して形成され、前記液体吐出通路を有する液体流入部と、

前記液体流入部の開口を塞ぎ、前記液体流出通路を有する蓋体と、

前記液体流入部と前記蓋体との間で前記オリフィスリングを着脱可能に支持することを特徴とする。

【0022】

請求項13に記載の発明は、前記外部排出部は、前記液体導入通路の延長線上と異なる線上に配置したことを特徴とする。

【0023】

請求項14に記載の発明は、前記外部排出部は、前記液体導入通路の延長線上に配置したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

前記構成により、この発明は、以下のような効果を有する。

【0025】

請求項1に記載の発明では、液体導入通路から液压室に微細物を含む液体を導入し、この液压室から複数箇所の液体吐出通路によって微細物を含む液体をサイクロン部に供給して所定流速で渦巻きを生じさせる。この液体を供給する液体吐出通路を複数箇所に配置して増加させたことで、処理流量を増加できる。また、液压室によって複数箇所の液体吐出通路の供給圧力が均一になり、乱れのない整流された微細物を含む液体の渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。また、液压室によって1箇所の液体導入通路に接続した配管から処理流量を増加でき、配管を複数設ける必要がなく、小型で配置スペースの確保が容易である。

【0026】

請求項2に記載の発明では、サイクロン部を複数個並列に配置し、液体導入通路から液压室に微細物を含む液体を導入し、この液压室から複数箇所の液体吐出通路によって微細物を含む液体をそれぞれのサイクロン部に供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、サイクロン部を増加させることで処理流量をより増加できる。また、液压室によってそれぞれのサイクロン部の複数箇所の液体吐出通路の供給圧力が均一になり、それぞれのサイクロン部で乱れのない整流された微細物を含む液体の渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。また、液压室によって1箇所の液体導入通路に接続した配管から処理流量を増加でき、配管を複数設ける必要がなく、複数のサイクロン部を並列に配置しても小型で配置スペースの確保が容易である。

【0027】

請求項3に記載の発明では、導入管部の内部に、液体吐出通路を複数箇所に形成したオリフィスリングを配置することで、導入管部とオリフィスリングとの間に、液体吐出通路に連通する液压室を簡単に形成することができる。

【0028】

請求項4に記載の発明では、液体吐出通路が軸芯方向から視て対称位置の複数箇所に配置されることで、乱れのない整流された液体の渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0029】

請求項5に記載の発明では、液体吐出通路が等間隔の位置に配置され、乱れのない整流された液体の渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能

で分離精度が向上する。

【0030】

請求項6に記載の発明では、液体吐出通路がオリフィスリングの内壁の接線方向に液体を流入させることで、オリフィスリングの内壁に沿った乱れのない整流された渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0031】

請求項7に記載の発明では、液体吐出通路が曲線に形成されていることで、オリフィスリングの内壁に沿った乱れのない整流された渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0032】

請求項8に記載の発明では、内リング体と外リング体とを周方向に摺動して液体吐出通路の液体流入量を可変することで、簡単に分離粒径の可変ができる。

【0033】

請求項9に記載の発明では、液体吐出通路は、入口側の断面積を出口側の断面積より大きくしており、液体吐出通路からの流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0034】

請求項10に記載の発明では、液体吐出通路が直線状の直線通路面と曲線通路面とを有することで、直線通路面と曲線通路面とによって流速が上がり所定の分離処理量や分離性能を得ることができる。

【0035】

請求項11に記載の発明では、オリフィスリングを異なる液体吐出通路を有するオリフィスリングと交換することで、簡単に分離粒径の可変ができる。

【0036】

請求項12に記載の発明では、サイクロン部の鉛直方向の上部に、液体流入部と蓋体との間でオリフィスリングを着脱可能に支持することで、液体吐出通路に連通する液圧室を簡単に形成することができる。

【0037】

請求項13に記載の発明では、外部排出部が液体導入通路の延長線上と異なる線上に配置され、外部排出部と液体導入通路の配管方向が異なる場合に配管方向を変えることなく、サイクロン型遠心分離装置を配置することができる。

【0038】

請求項14に記載の発明では、外部排出部が液体導入通路の延長線上に配置され、外部排出部と液体導入通路の配管方向が同じ場合に配管方向を変えることなく、サイクロン型遠心分離装置を配置することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、この発明のサイクロン型遠心分離装置の実施の形態について説明するが、この発明は、この実施の形態に限定されない。また、この発明の実施の形態は、発明の最も好ましい形態を示すものであり、この発明の用語はこれに限定されない。

【0040】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置は、製薬、化学、食品、飲料の原料他の微細物の濾過に、また自動車、工作機、加工業の切削粉等の微細物の回収に、また各工場、水処理等の循環水、排水の濾過に、また半導体、バイオ等の不純物等の微細物の除去に、また洗浄水、溶剤等の異物である微細物の除去等に使用され、液体に含まれる微細物を分離除去するものに広く使用される。

【0041】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置の一例を、図1乃至図3に示す。図1はサイクロン型遠心分離装置の断面図、図2はサイクロン型遠心分離装置の平面図、図3は図1のIII-III線に沿う断面図である。

【 0 0 4 2 】

この実施の形態では、工作機、加工業の切削粉等の微細物の回収に用いる場合について説明する。この実施の形態では、液体に含まれる微粉末状クズの微細物を除去する場合について用いているが、微細物であればよく、微粉末状クズに限定されない。

【 0 0 4 3 】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置 1 は、密閉筒体 2 に鉛直方向にサイクロン部 3 と粒子捕集部 4 とを有し、この密閉筒体 2 は S U S、アルミニウム等の金属で形成され強度がある。

【 0 0 4 4 】

サイクロン部 3 は、上下 2 段のテーパ部 3 a, 3 b を有し、下部のテーパ部 3 b は連通孔 5 を介して粒子捕集部 4 に連通している。このサイクロン部 3 で液体吐出通路 1 0 から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路 1 1 から微細物を分離した流体を排出し、渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させる。

【 0 0 4 5 】

このサイクロン部 3 で沈降する分離された微細物は、連通孔 5 を通して粒子捕集部 4 に落下して溜る。粒子捕集部 4 は、下部の排出孔 4 a にドレンバルブ 6 が接続され、このドレンバルブ 6 によって粒子捕集部 4 に溜る微細物のドレンが排出される。

【 0 0 4 6 】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置 1 は、液体吐出通路 1 0 を複数箇所に配置し、この複数箇所の液体吐出通路 1 0 の周囲に連通して形成した液圧室 1 2 と、液圧室 1 2 に微細物を含む液体を導入する液体導入通路 1 3 とを有する。複数箇所の液体吐出通路 1 0 は、オリフィスリング 1 4 に形成され、このオリフィスリング 1 4 は微細物を含む液体を導入する液体導入通路 1 3 を有する導入管部 2 0 の内部に配置され、この導入管部 2 0 とオリフィスリング 1 4 との間に、液体吐出通路 1 0 に連通する液圧室 1 2 を形成する。

【 0 0 4 7 】

この実施の形態では、導入管部 2 0 が、サイクロン部 3 の鉛直方向の上部に、上方を開口して形成され、液体吐出通路 1 0 を有する液体流入部 2 0 a で構成され、この液体流入部 2 0 a の開口を液体流出通路 1 1 を有する蓋体 2 0 b で塞ぎ、液体流入部 2 0 a と蓋体 2 0 b との間でオリフィスリング 1 4 を着脱可能に支持する。この液体流入部 2 0 a の環状溝 2 0 a 1 にパッキン 3 0 が係合され、蓋体 2 0 b の環状溝 2 0 b 1 にパッキン 3 1 が係合され、パッキン 3 0 とパッキン 3 1 との間に、オリフィスリング 1 4 が液密に支持されている。オリフィスリング 1 4 は交換可能に設けられている。

【 0 0 4 8 】

このオリフィスリング 1 4 と蓋体 2 0 b の液体流出通路 1 1 を形成する円筒部 2 0 b 2 との間に、サイクロン部 3 の上段テーパ部 3 a に連通する導入室 1 9 が形成される。複数箇所の液体吐出通路 1 0 から流体である切削液が導入室 1 9 に供給されて渦流となって上段テーパ部 3 a に入るようになっている。

【 0 0 4 9 】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置 1 は、例えば、流体である切削液を供給しながら切削加工を行なう系に配置され、微細物である微粉末状の切削クズが含まれる切削液をサイクロン型遠心分離装置 1 に供給し、このサイクロン型遠心分離装置 1 で切削クズを除去して切削液を供給タンク等に戻す。

【 0 0 5 0 】

このサイクロン型遠心分離装置 1 の液体流入通路 1 3 から切削液が液圧室 1 2 に導入され、この液圧室 1 2 から複数箇所の液体吐出通路 1 0 によって切削液をサイクロン部 3 の上段のテーパ部 3 a に供給され、所定流速で渦巻きを生じさせる。この上段のテーパ部 3 a から下段のテーパ部 3 b に所定流速で渦巻きを生じ遠心状態となり、その作用により微細物が外側へ、微細物の取り除かれたきれいな流体が軸芯方向から液体流出通路 1 1 方向

へ上昇して流れていく。この渦巻きを上段のテーパ部 3 a から下段のテーパ部 3 b で減速させることで、微細物が沈降して連通孔 5 に導かれて順次下側の粒子捕集部 4 に入り、微細物 40 が粒子捕集部 4 に沈殿する。

【0051】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置 1 では、液体吐出通路 10 を増加させることで処理流量を増加できる。また、液圧室 12 によって複数箇所の液体吐出通路 10 の供給圧力が均一になり、乱れのない整流された切削液の渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。また、液圧室 12 によって 1 箇所の液体導入通路 13 に接続した配管 41 から処理流量を増加でき、配管を複数設ける必要がなく、小型で配置スペースの確保が容易である。

【0052】

また、導入管部 20 の内部に、液体吐出通路 10 を複数箇所に形成したオリフィスリング 14 を配置することで、導入管部 20 とオリフィスリング 14 との間に、液体吐出通路 10 に連通する液圧室 12 を簡単に形成することができる。

【0053】

図 4 乃至図 6 はサイクロン型遠心分離装置の他の実施の形態を示し、図 4 はサイクロン型遠心分離装置の断面図、図 5 はサイクロン型遠心分離装置の平面図、図 6 は図 4 の V I - V I 線に沿う断面図である。

【0054】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置 1 は、図 1 乃至図 4 の実施の形態と同様に構成されるサイクロン部 3 を複数個並列に配置しており、図 1 乃至図 4 の実施の形態と同じ構成は同じ符号を付して説明を省略する。

【0055】

この実施の形態では、サイクロン部 3 が 5 個配置され、それぞれのサイクロン部 3 には、液体吐出通路 10 から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路 11 から微細物を分離した流体を排出し、渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させる。それぞれのサイクロン部 3 に液体吐出通路 10 を複数箇所に配置し、この複数の液体吐出通路 10 に連通して液圧室 12 が形成されている。この液圧室 12 はオリフィスリング 14 に形成され、この液体吐出通路 10 に連通して微細物を含む液体を導入する液体導入通路 13 が形成されている。また、それぞれのサイクロン部 3 の液体流出通路 11 を集合して排出する外部排出部 50 が形成されている。

【0056】

このように、サイクロン部 3 を複数個並列に配置し、液体導入通路 13 から液圧室 12 に微細物を含む液体の切削液を導入し、この液圧室 12 から複数箇所の液体吐出通路 10 によって微細物を含む液体をそれぞれのサイクロン部 3 に供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、サイクロン部 3 を増加させることで処理流量をより増加できる。また、液圧室 12 によってそれぞれのサイクロン部 3 の複数箇所の液体吐出通路 10 の供給圧力が均一になり、それぞれのサイクロン部 3 で乱れのない整流された微細物を含む液体の渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。また、液圧室 12 によって 1 箇所の液体導入通路 13 に接続した配管 51 から処理流量を増加でき、配管 51 を複数設ける必要がなく、複数のサイクロン部 3 を並列に配置しても小型で配置スペースの確保が容易である。

【0057】

また、この実施の形態では、外部排出部 50 が液体導入通路 13 の延長線 L1 上と異なる線 L2 上に配置されている。外部排出部 50 が液体導入通路 13 の延長線 L1 上と直交する線 L2 上に配置されており、このサイクロン型遠心分離装置 1 を機器や施設のコーナ部等に配置する場合で、外部排出部 50 と液体導入通路 13 の配管方向が異なる場合に配管方向を変えることなく、サイクロン型遠心分離装置 1 を配置することができる。

【0058】

図7乃至図9はサイクロン型遠心分離装置のさらに他の実施の形態を示し、図7はサイクロン型遠心分離装置の断面図、図8はサイクロン型遠心分離装置の平面図、図9は図7のI X-I X線に沿う断面図である。

【0059】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置1は、図1乃至図4の実施の形態と同様に構成されるサイクロン部3を複数個並列に配置しており、図1乃至図4の実施の形態と同じ構成は同じ符号を付して説明を省略する。

【0060】

また、この実施の形態では、サイクロン部3が図4乃至図6の実施の形態と同様に5個配置されるが、外部排出部50は、液体導入通路13の延長線L1上に配置されている。外部排出部50が液体導入通路13の延長線L1上に配置されており、機器と機器の間等の直線ライン等に配置する場合で、外部排出部50と液体導入通路13の配管方向が同じ場合に配管方向を変えることなく、サイクロン型遠心分離装置1を配置することができる。

【0061】

次に、サイクロン型遠心分離装置の図1乃至図3に示す実施の形態、図4乃至図6に示す実施の形態、図7乃至図9に示す実施の形態に用いるオリフィスリング14の実施の形態を図10乃至図13に示す。

【0062】

図10の実施の形態のオリフィスリング14は、液体吐出通路10が軸芯方向から視て対称位置の複数の2箇所配置され、180度の等間隔に位置している。また、図10(a)～(c)は液体吐出通路10は、オリフィスリング14の内壁14cの接線方向に液体を流入させるように直線状に形成されている。

【0063】

図10(d)は液体吐出通路10の他の実施の形態を示し、液体吐出通路10の入口側100の断面積を出口側101の断面積より大きく、液体が入口側100から出口側101へ向けて徐々に絞られており、これにより液体吐出通路10からの流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0064】

図10(e)は液体吐出通路10の他の実施の形態を示し、図10(d)と同様に構成されるが、軸芯方向に対して直交する断面において接線と平行な直線状の直線通路面10g1と、この直線通路面側に凸曲線状の曲線通路面10g2とを有する。この直線通路面10g1と曲線通路面10g2とによって液体吐出通路10からの流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0065】

図11の実施の形態のオリフィスリング14は、図10と同様に構成されるが液体吐出通路10が軸芯方向から視て対称位置の複数の4箇所に配置され、90度の等間隔に位置している。

【0066】

図12の実施の形態のオリフィスリング14は、液体吐出通路10が軸芯方向から視て対称位置の複数の4箇所に配置され、90度の等間隔に位置している。また、液体吐出通路10は、オリフィスリング14の内壁14cの接線方向に液体を流入させるように曲線状に形成されている。

【0067】

このように、オリフィスリング14は、液体吐出通路10が軸芯方向から視て対称位置の複数箇所に配置されることで、乱れのない整流された液体の渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。また、液体吐出通路10が等間隔の位置に配置され、乱れのない整流された液体の渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。また、液体吐出通路10がオリフィスリング14の内壁14cの接線方向に液体を流入させることで

、オリフィスリングの内壁に沿った乱れのない整流された渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0068】

さらに、図12に示すように、液体吐出通路10が曲線に形成されていることで、オリフィスリング14の内壁14cに沿った乱れのない整流された渦巻きを得ることができ、結果として流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0069】

図12(d)は液体吐出通路10の他の実施の形態を示し、曲線に形成された液体吐出通路10の入口側100の断面積を出口側101の断面積より大きく、液体が入口側100から出口側101へ向けて徐々に絞られており、これにより液体吐出通路10からの流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0070】

図13の実施の形態のオリフィスリング14は、出側液体吐出通路10aを有する内リング体14aと、入側液体吐出通路10bを有する外リング体14bとからなる。この内リング体14aと外リング体14bは、外リング体14bの両端に形成した保持片14b1が内リング体14aの両端を保持し、内リング体14aと外リング体14bとは周方向に摺動可能になっている。

【0071】

この内リング体10aと外リング体10bとを周方向に摺動することで、出側液体吐出通路10aと入側液体吐出通路10bの重なり程度によって液体吐出通路10の絞りが変化する。これにより、液体吐出通路10による液体流入量が可変し、簡単に分離粒径を可変することができる。

【0072】

図13(d)は液体吐出通路10の他の実施の形態を示し、曲線に形成された出側液体吐出通路10aの入口側110の断面積を出口側111の断面積より大きく、また入側液体吐出通路10bの入口側120の断面積を出口側121の断面積より大きく、液体が入口側から出口側へ向けて徐々に絞られており、これにより液体吐出通路10からの流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0073】

図13(e)は液体吐出通路10の他の実施の形態を示し、図13(d)と同様に構成されるが、軸芯方向に対して直交する断面において接線と平行な直線状の直線通路面10g11, 10g12と、この直線通路面側に凸曲線状の曲線通路面10g21, 10g22とを有する。この直線通路面10g11, 10g12と曲線通路面10g21, 10g22とによって液体吐出通路10からの流速が上がり分離粒径の細小化が可能で分離精度が向上する。

【0074】

なお、液体吐出通路10の位置や個数は、特に限定されず、液体が液圧室12から導入室19へ吐出する流速が速くなる構造が好ましく、この構造は特に限定されない。

[実施例]

(比較例)

図1乃至図3に示す多孔型入口のサイクロン型遠心分離装置と、比較例として図14及び図15に示す単孔型入口のサイクロン型遠心分離装置とを用い、微細物を含む液体は、シリカ粒子を含むイオン交換水の分散媒を試料として用いた。試料粉体の流量を変化させて分離効率を測定した。

【0075】

比較例として図14及び図15に示す単孔型入口のサイクロン型遠心分離装置は、軸芯に流体出口を有し、軸芯から偏位した位置に流体入口を有し、流体入口から微細物を含む流体を所定流速で供給して渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて流体出口から微細物を分離した流体を排出し、渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるものである。

【0076】

この結果を図16に示した。

【0077】

図16に示す測定条件は、以下の通りである。

【0078】

試料粉体：シリカ粒子

分散媒：イオン交換水

分散媒の温度T：41℃

分散媒の流量Q：600 l/h、800 l/h、1000 l/h

分散媒の濃度C_p：0.5 wt %

図16に示す測定結果では、分散媒の流量を変化させた場合でも粒子径D_pは10 μm程度までしか分離できなかった。

(実施例)

図17及び図18に示す実施例のサイクロン型遠心分離装置を用い分離処理を行なった。微細物を含む液体は、シリカ粒子を含むイオン交換水の分散媒を試料として用いた。

【0079】

この実施例のサイクロン型遠心分離装置は、液体吐出通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部と、液体吐出通路を2箇所形成したオリフィスリングと、2箇所の液体吐出通路の周囲に連通して形成した液圧室と、液圧室に微細物を含む液体を導入する液体導入通路と、を有し、液体吐出通路をオリフィスリングの内壁の接線方向に形成したものである。

【0080】

このサイクロン型遠心分離装置を用いて試料粉体の分離を行ない、この結果を図19に示した。

【0081】

図19に示す測定条件は、以下の通りである。

【0082】

試料粉体：シリカ粒子

分散媒：イオン交換水

分散媒の温度T：40℃

分散媒の流量Q：540 l/h

分散媒の濃度C_p：0.5 wt %

ブローダウン流量比Q_b（下部室へ流出する割合）：15 %

この測定条件で、液体吐出通路が2個で、液体吐出通路の幅が1 mmで、長さが6 mmの場合の分離粒径と分離効率の関係を示した。このように、図19に示す実施例の測定結果では、粒子径D_pは1 μm程度まで分離でき、図16に示す比較例の測定結果では、粒子径D_pが10 μm程度であるのと比較して分離性能を向上させることができた。

【産業上の利用可能性】

【0083】

このサイクロン型遠心分離装置は、製薬、化学、食品、飲料の原料他の微細物の濾過に、また自動車、工作機、加工業の切削粉等の微細物の回収に、また各工場、水処理等の循環水、排水の濾過に、また半導体、バイオ等の不純物等の微細物の除去に、また洗浄水、溶剤等の異物である微細物の除去等に使用され、液体に含まれる微細物を分離除去するものに広く使用される。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】サイクロン型遠心分離装置の断面図である。

【図2】サイクロン型遠心分離装置の平面図である。

- 【図 3】 図 1 の I I I - I I I 線に沿う断面図である。
- 【図 4】 サイクロン型遠心分離装置の断面図である。
- 【図 5】 サイクロン型遠心分離装置の平面図である。
- 【図 6】 図 4 の V I - V I 線に沿う断面図である。
- 【図 7】 サイクロン型遠心分離装置の断面図である。
- 【図 8】 サイクロン型遠心分離装置の平面図である。
- 【図 9】 図 7 の I X - I X 線に沿う断面図である。
- 【図 1 0】 オリフィスリングの実施の形態を示す図である。
- 【図 1 1】 オリフィスリングの実施の形態を示す図である。
- 【図 1 2】 オリフィスリングの実施の形態を示す図である。
- 【図 1 3】 オリフィスリングの実施の形態を示す図である。
- 【図 1 4】 比較例のサイクロン型遠心分離装置の断面図である。
- 【図 1 5】 比較例のサイクロン型遠心分離装置の平面図である。
- 【図 1 6】 比較例の分離効率を示す図である。
- 【図 1 7】 実施例のサイクロン型遠心分離装置の断面図である。
- 【図 1 8】 実施例のサイクロン型遠心分離装置のオリフィスリングを示す図である。
- 【図 1 9】 実施例の分離効率を示す図である。

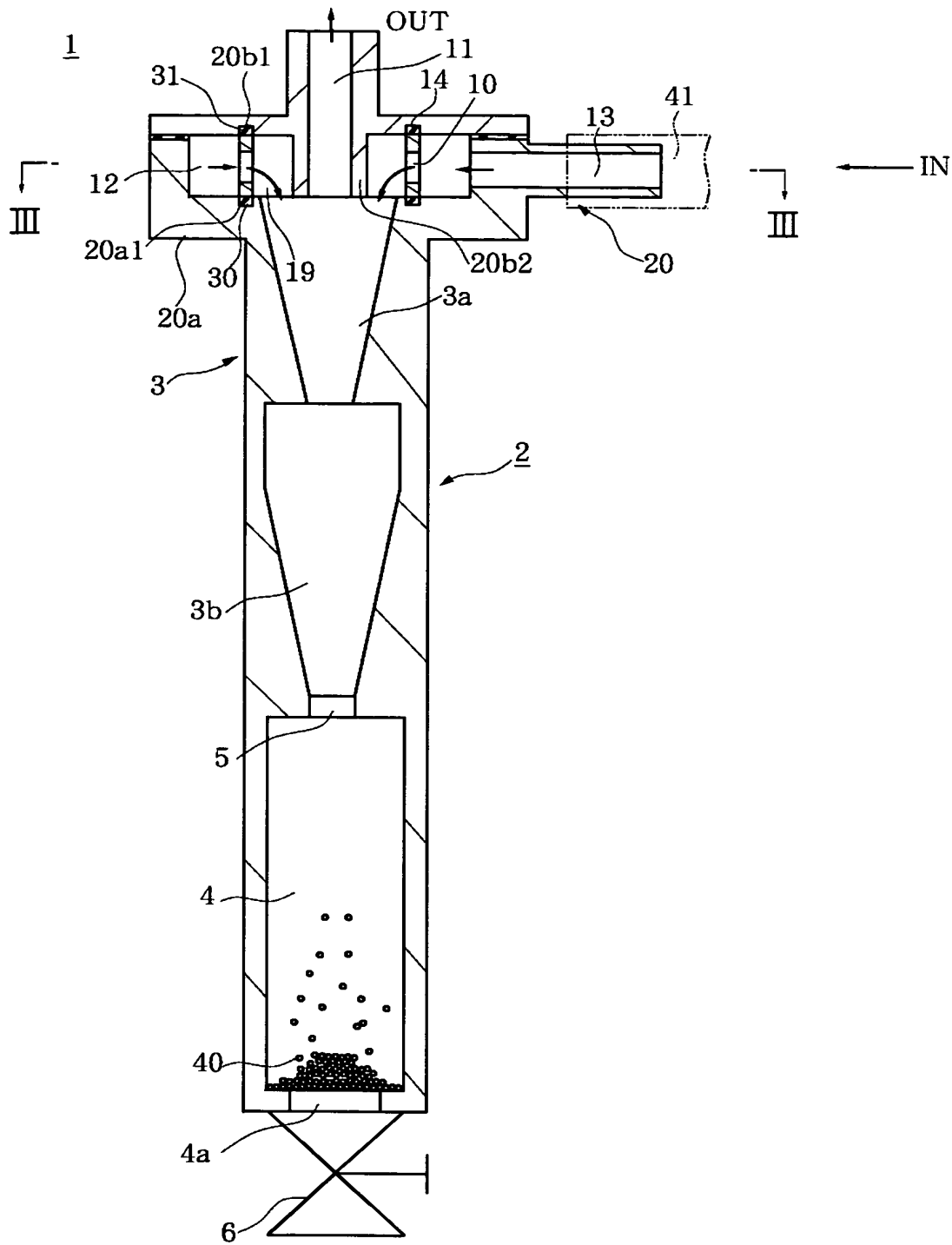
【符号の説明】

【 0 0 8 5 】

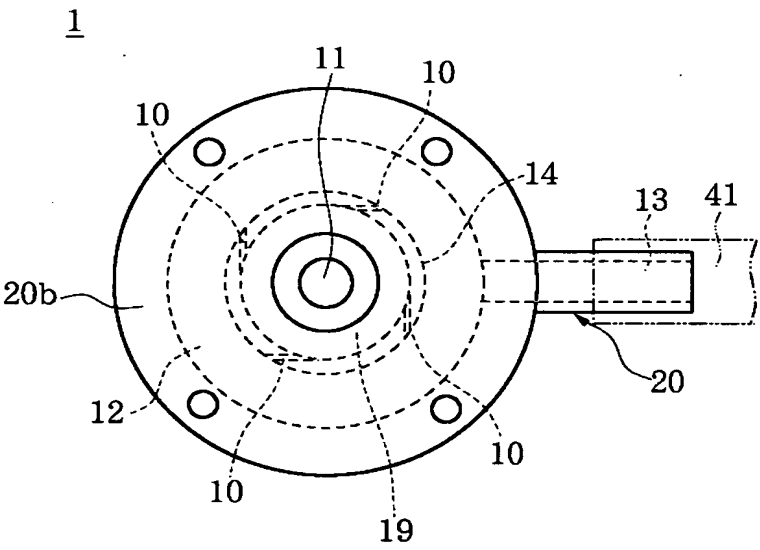
- 1 サイクロン型遠心分離装置
- 3 サイクロン部
- 1 0 液体吐出通路
- 1 1 液体流出通路
- 1 2 液圧室
- 1 3 液体導入通路

【書類名】 図面

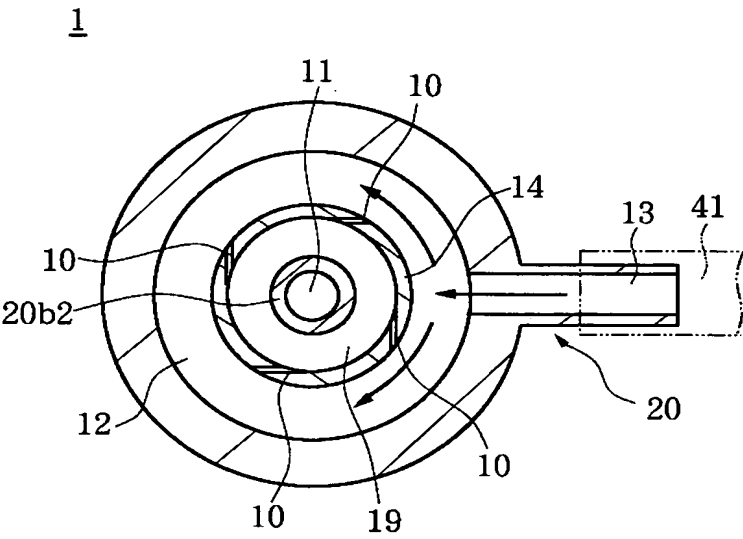
【図 1】



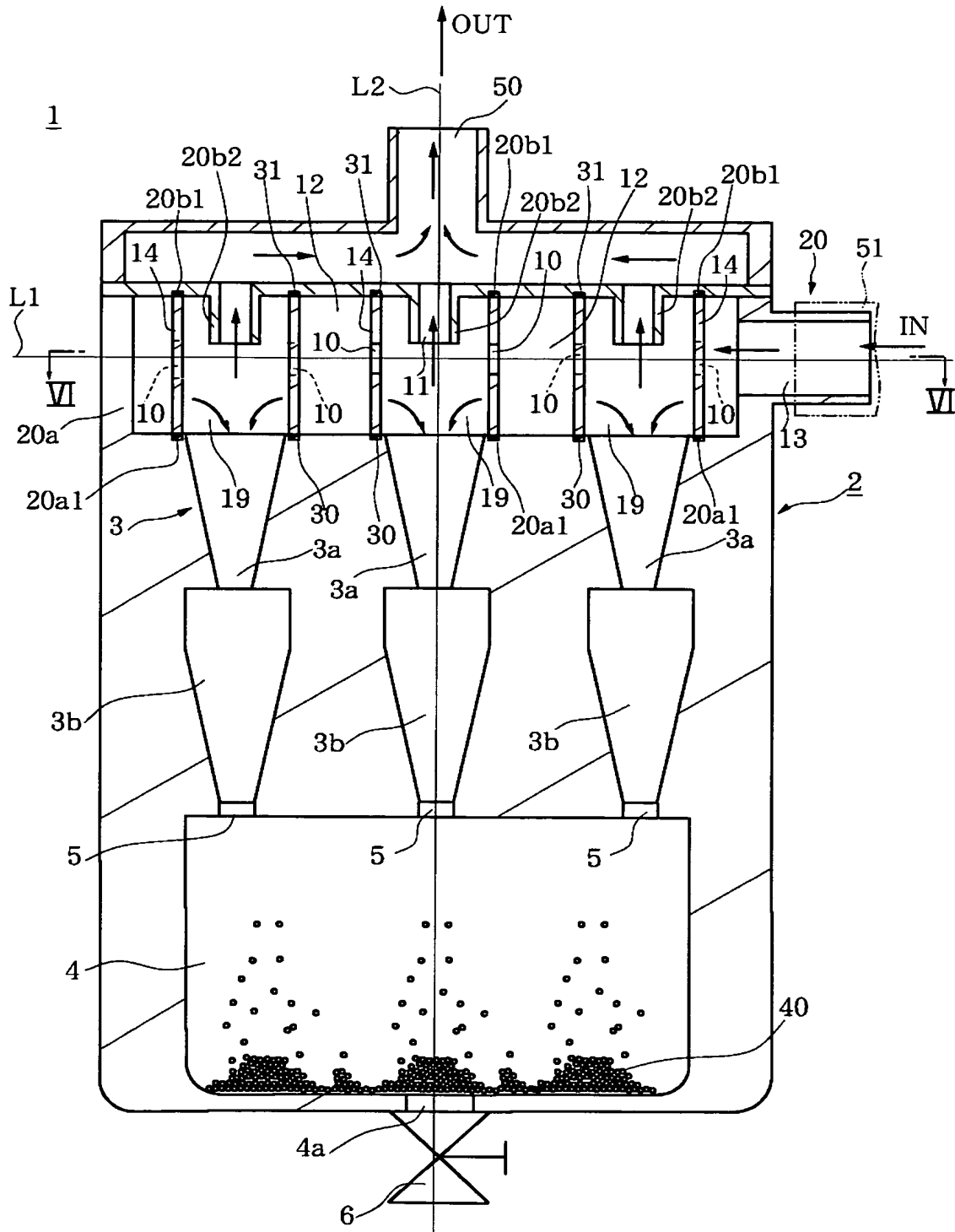
【図 2】



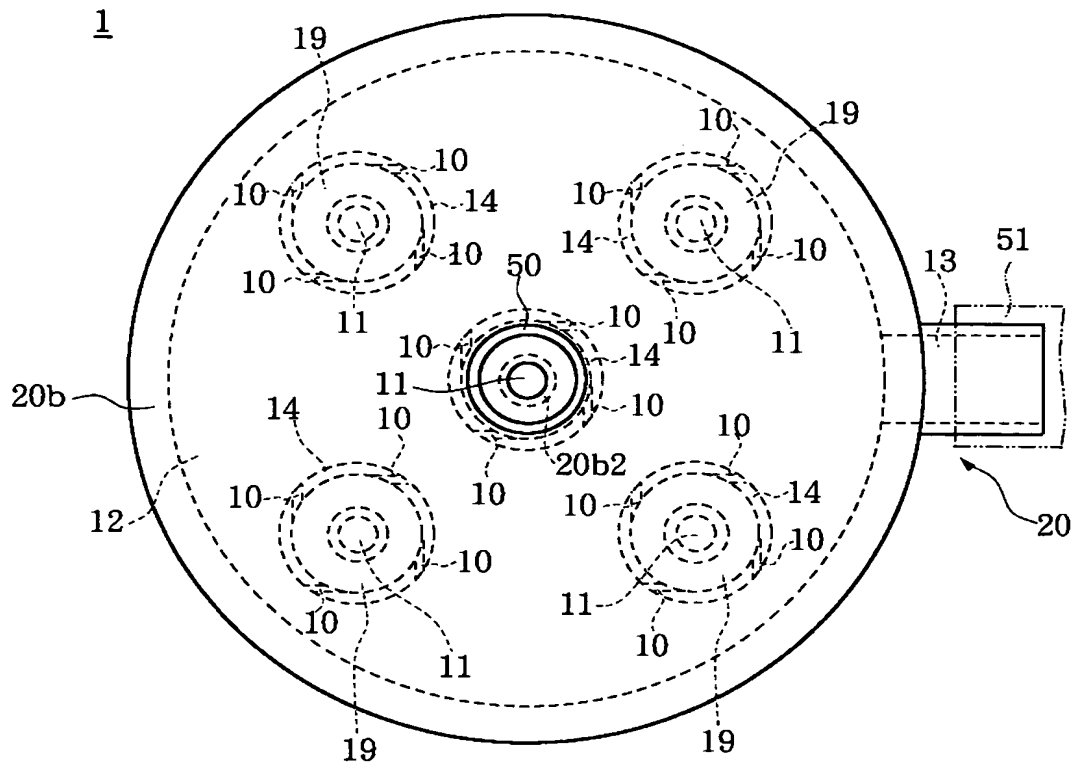
【図 3】



【図 4】

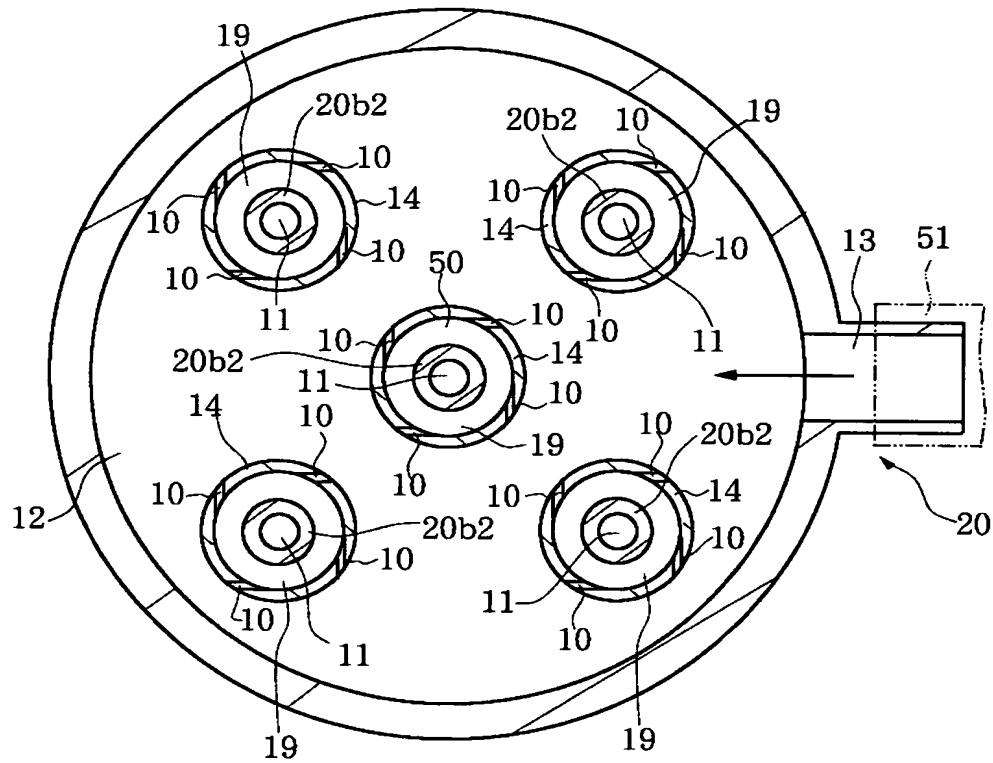


【図 5】



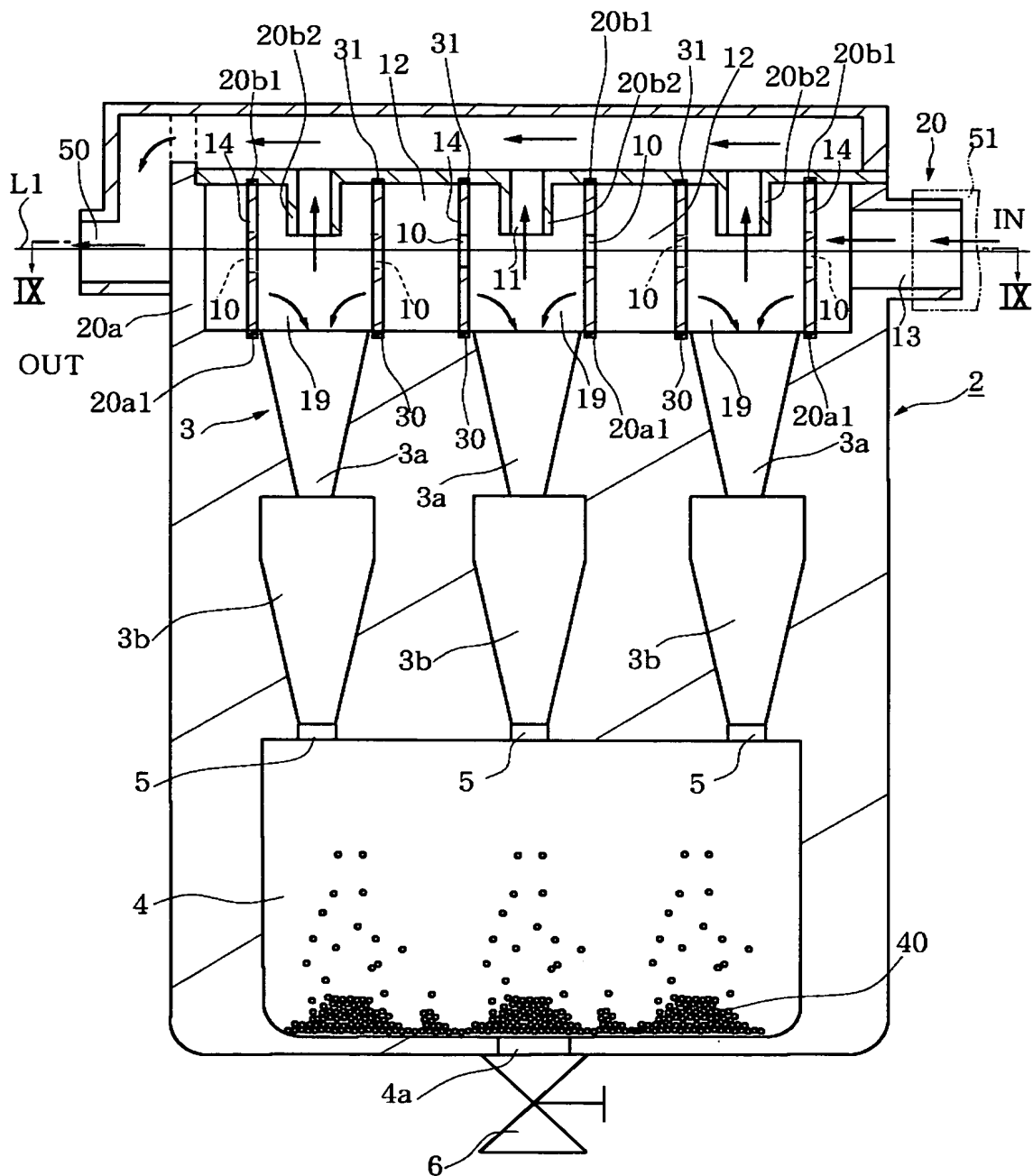
【図 6】

1

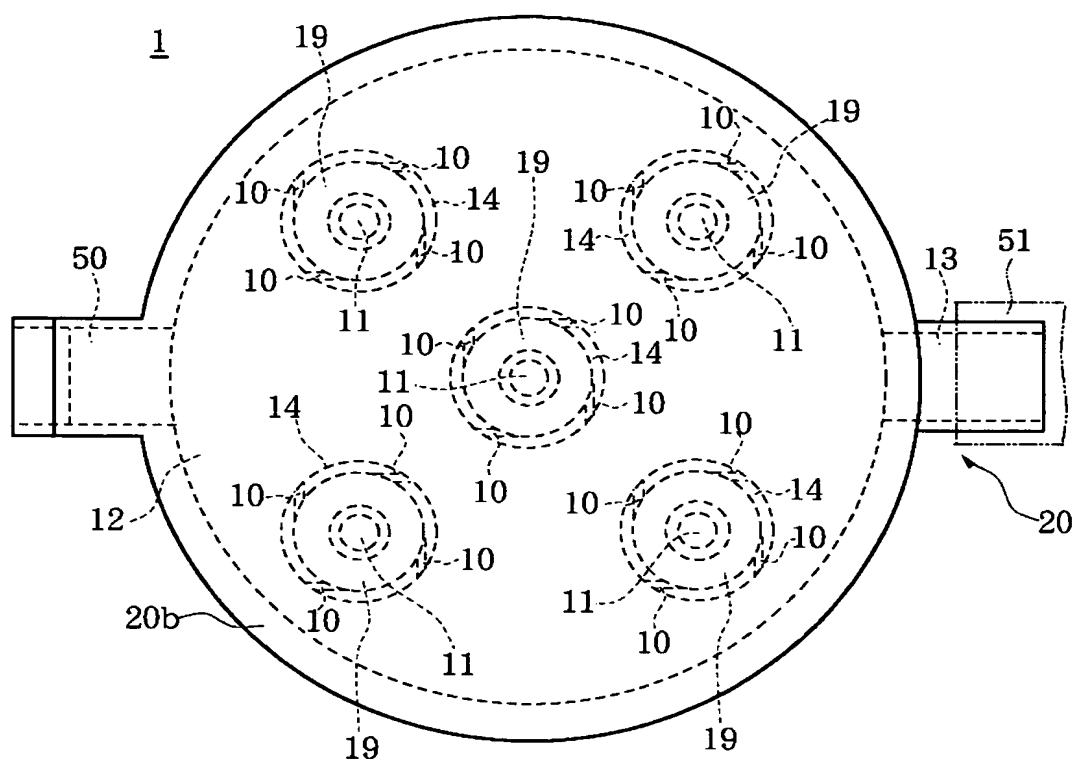


【図 7】

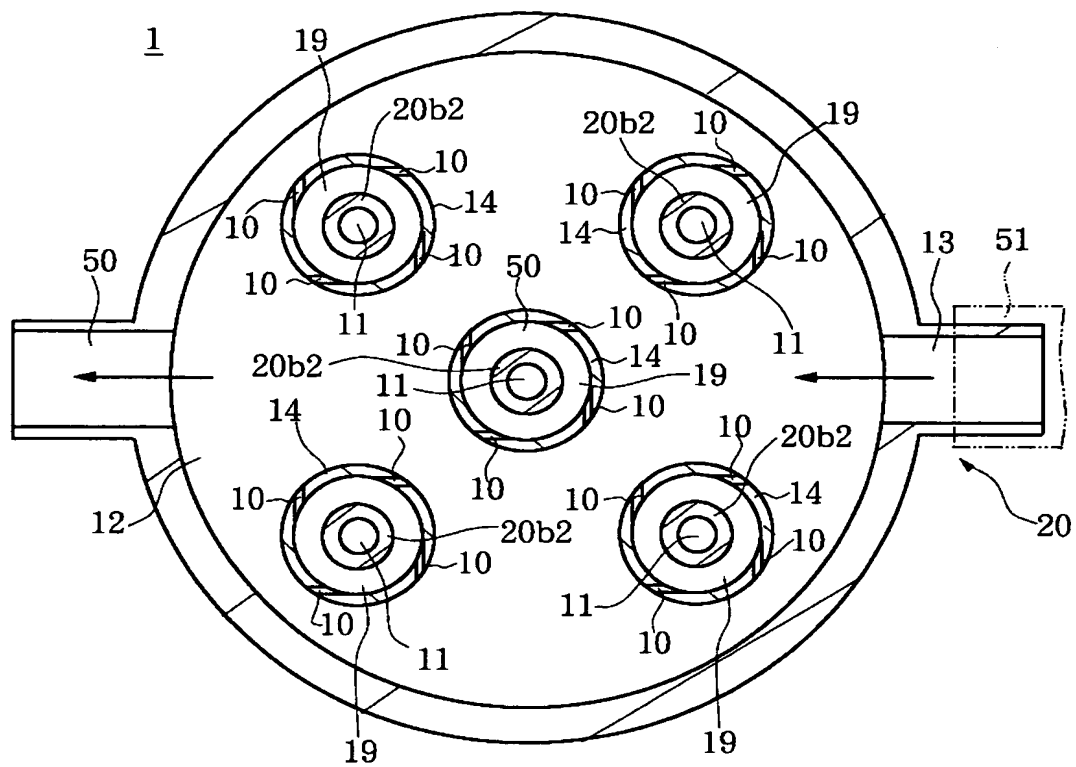
1



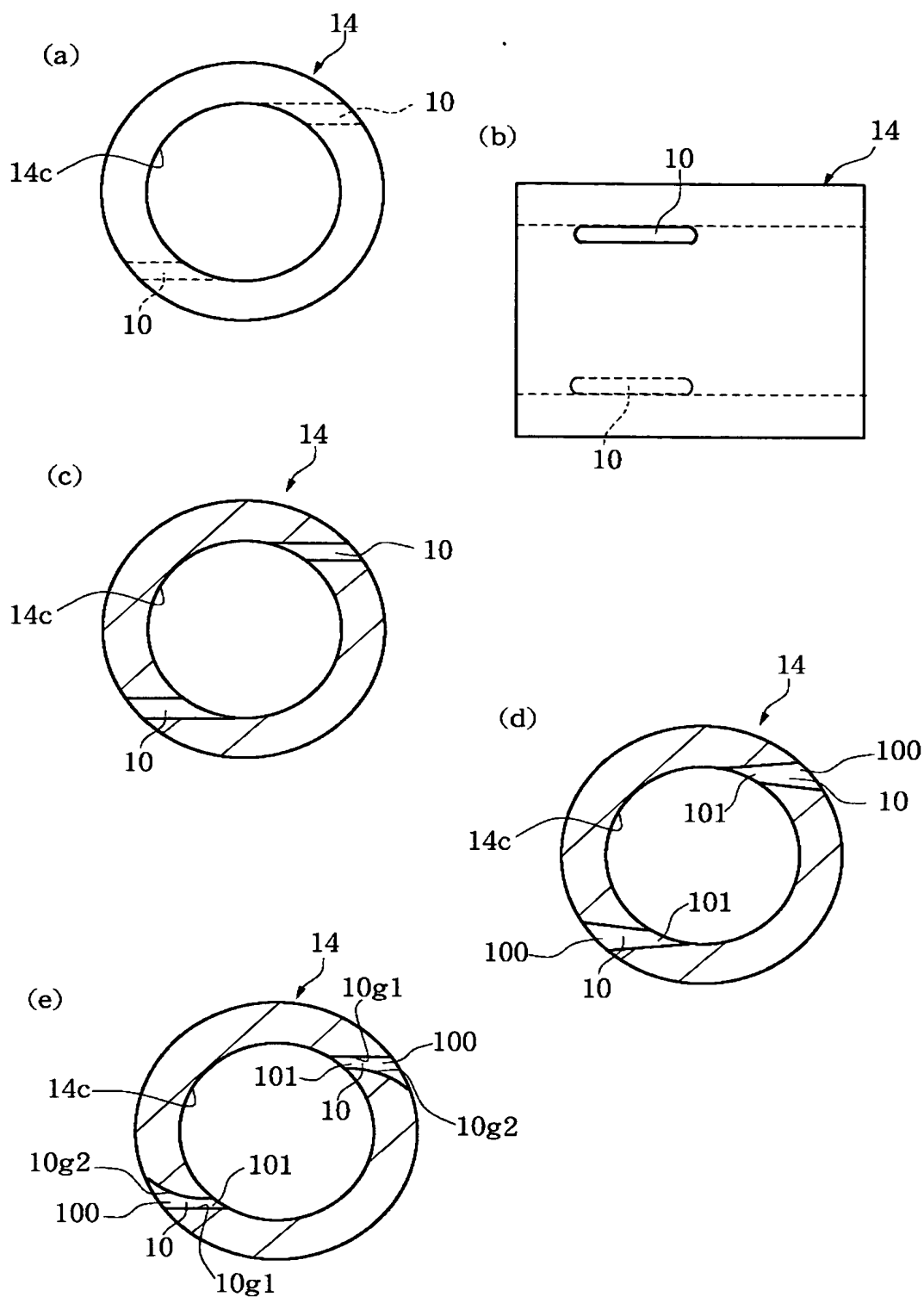
【図 8】



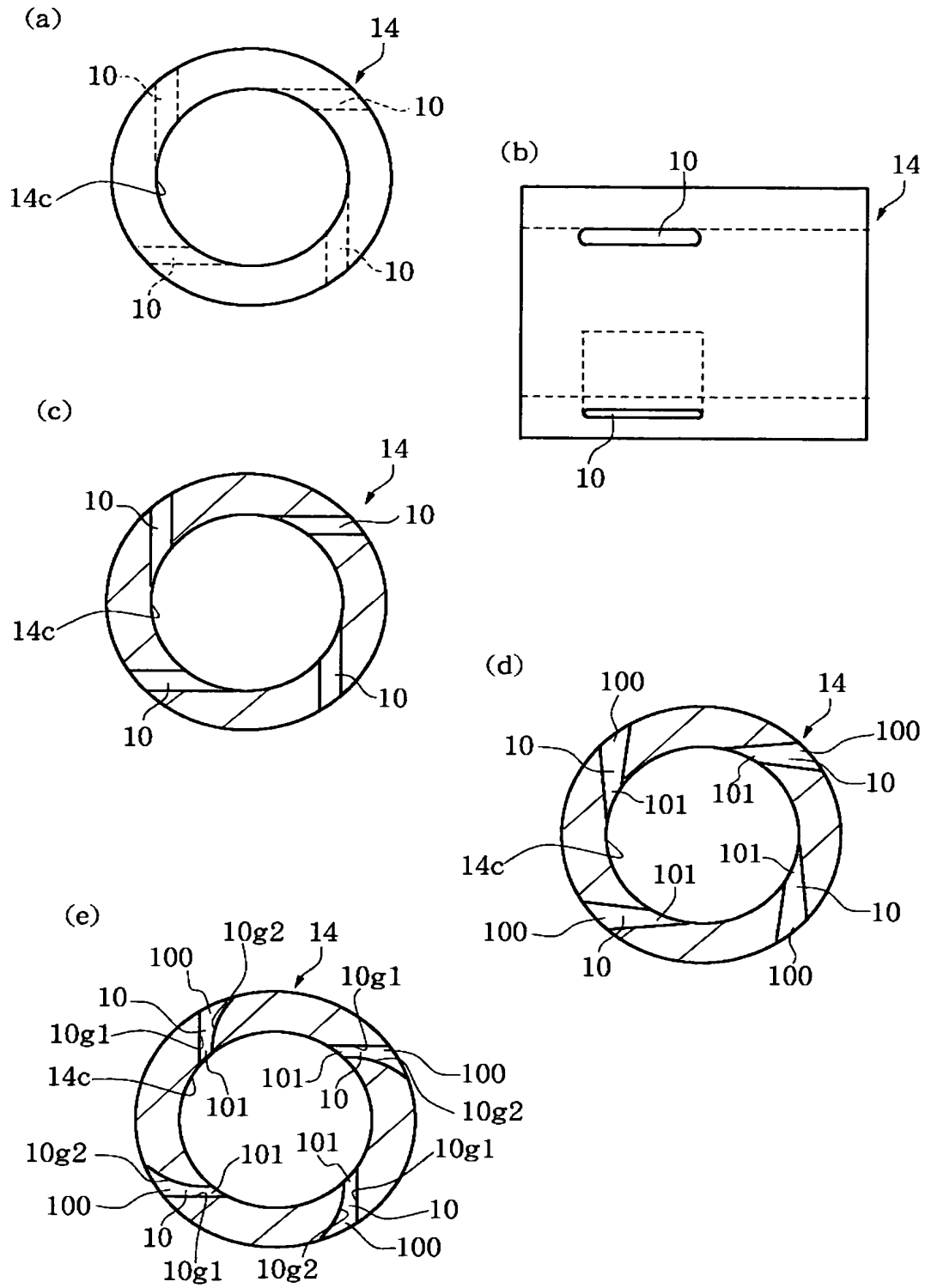
【図 9】



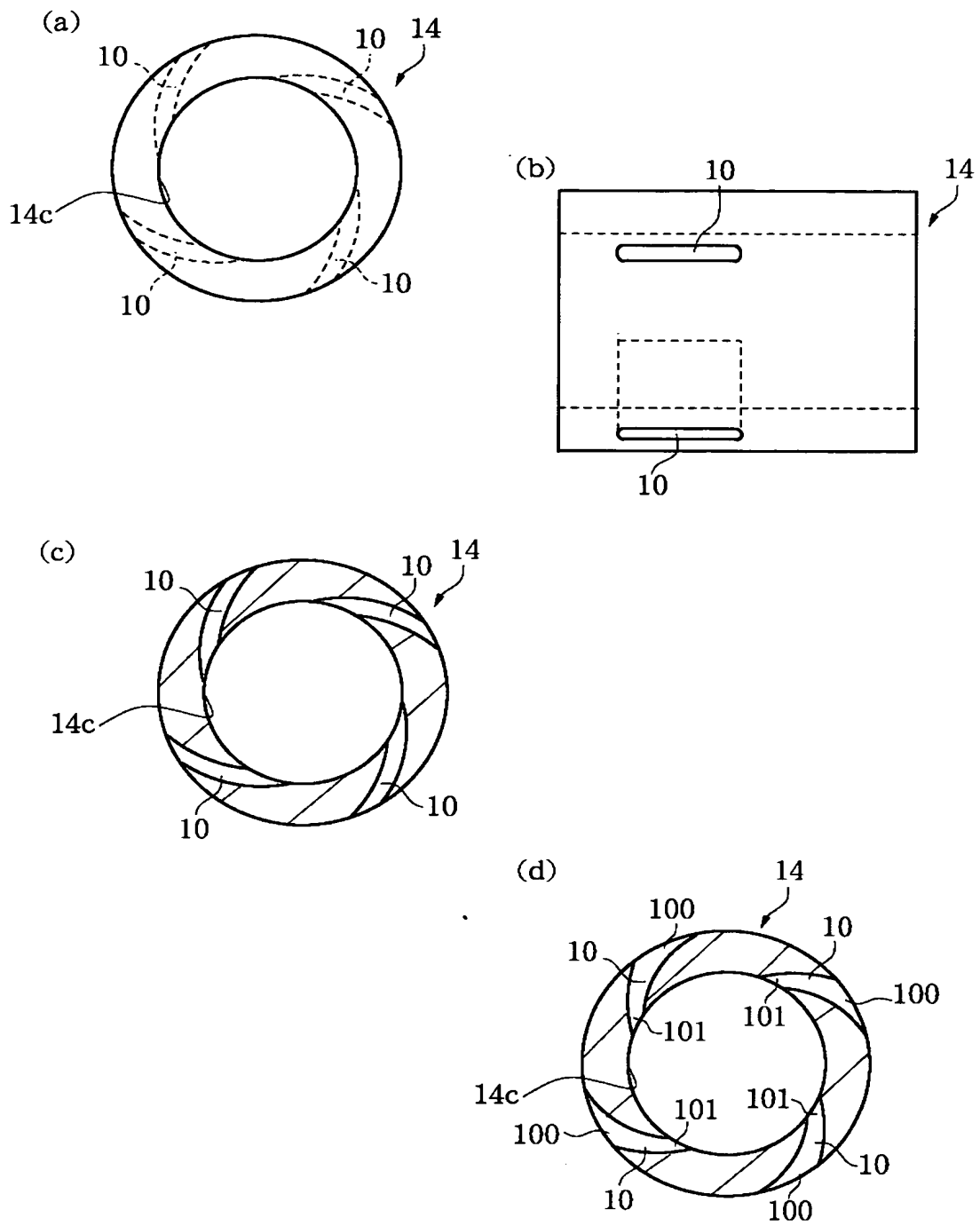
【図 10】



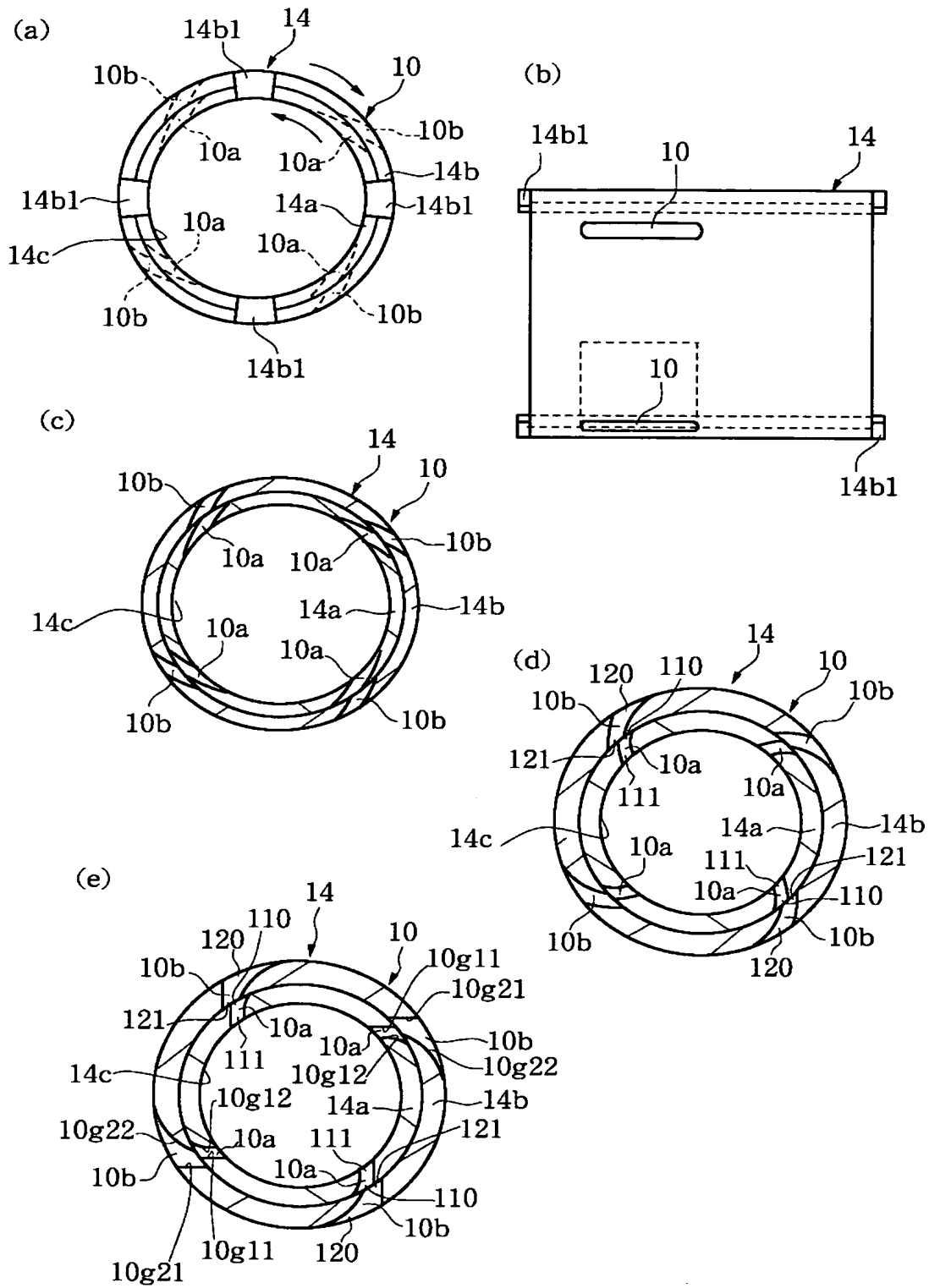
【図 11】



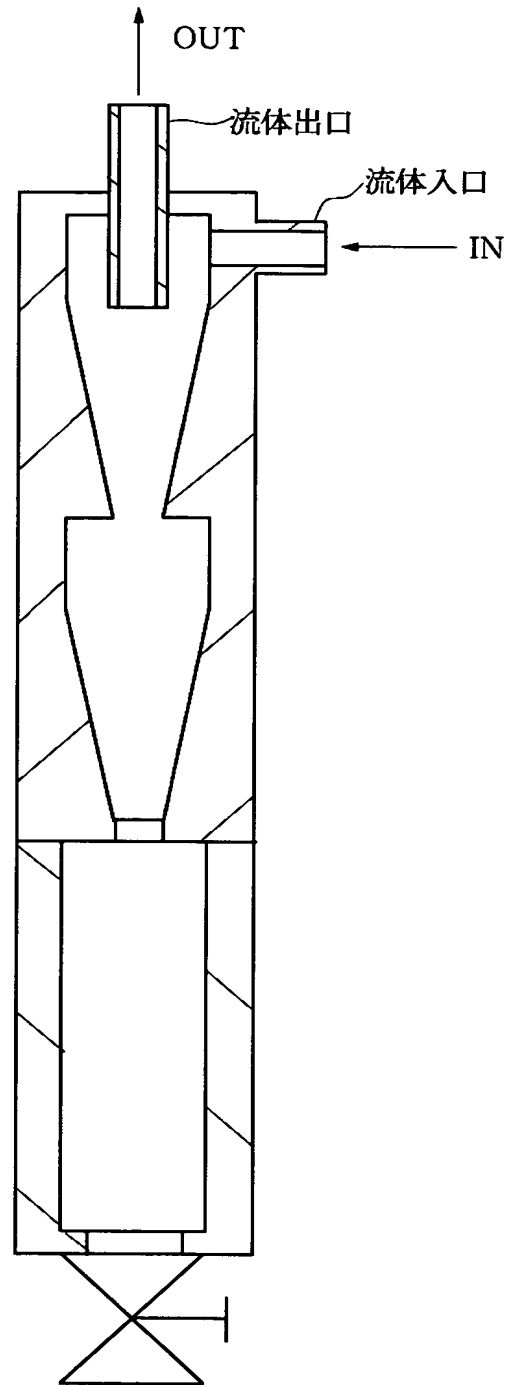
【図 12】



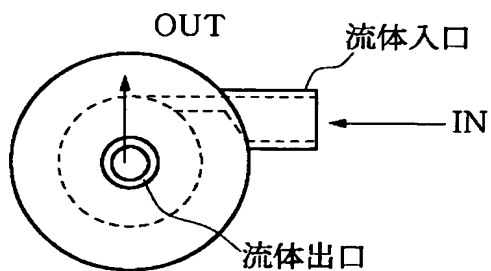
【図 13】



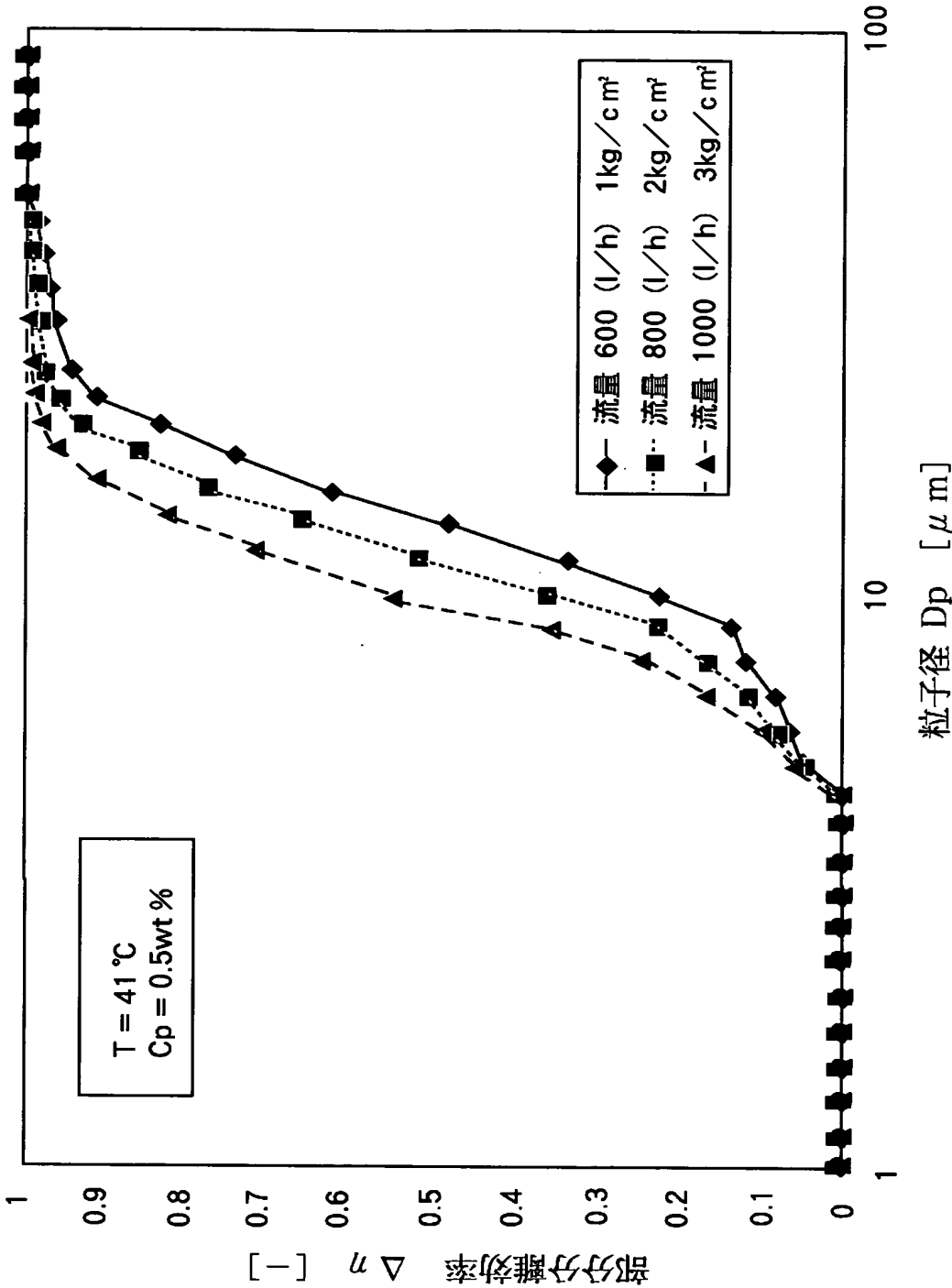
【図 14】



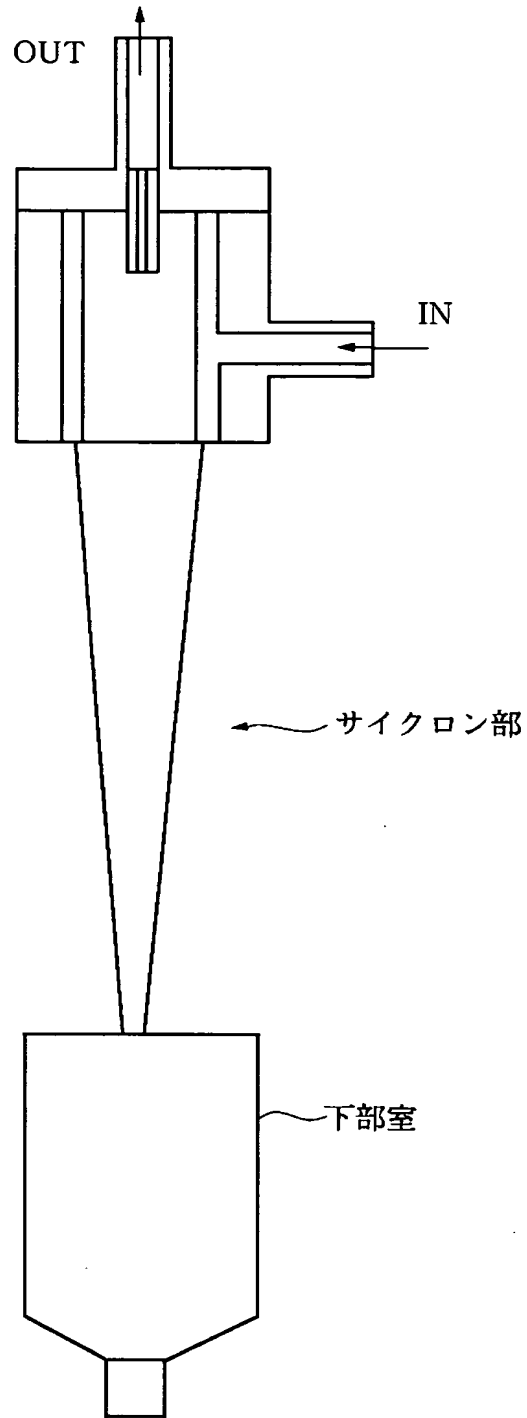
【図 15】



【図 16】

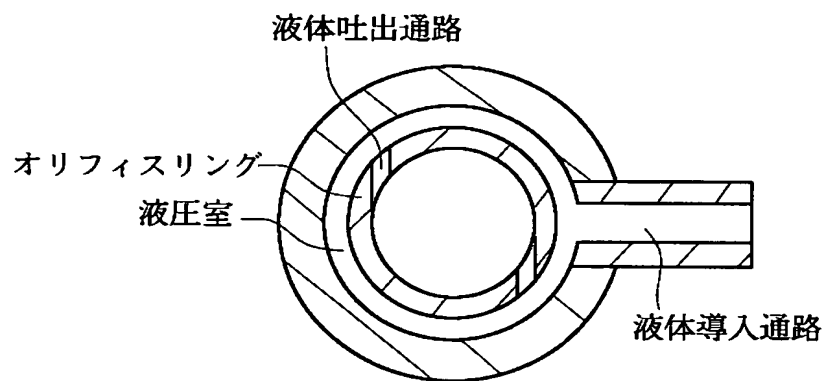


【図 17】

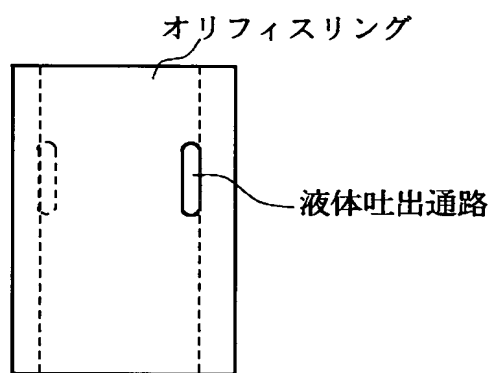


【図 18】

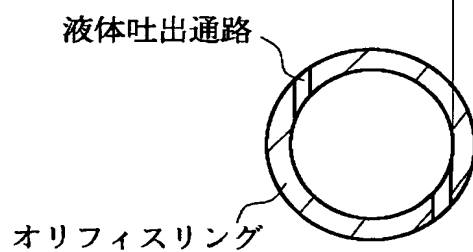
(a)



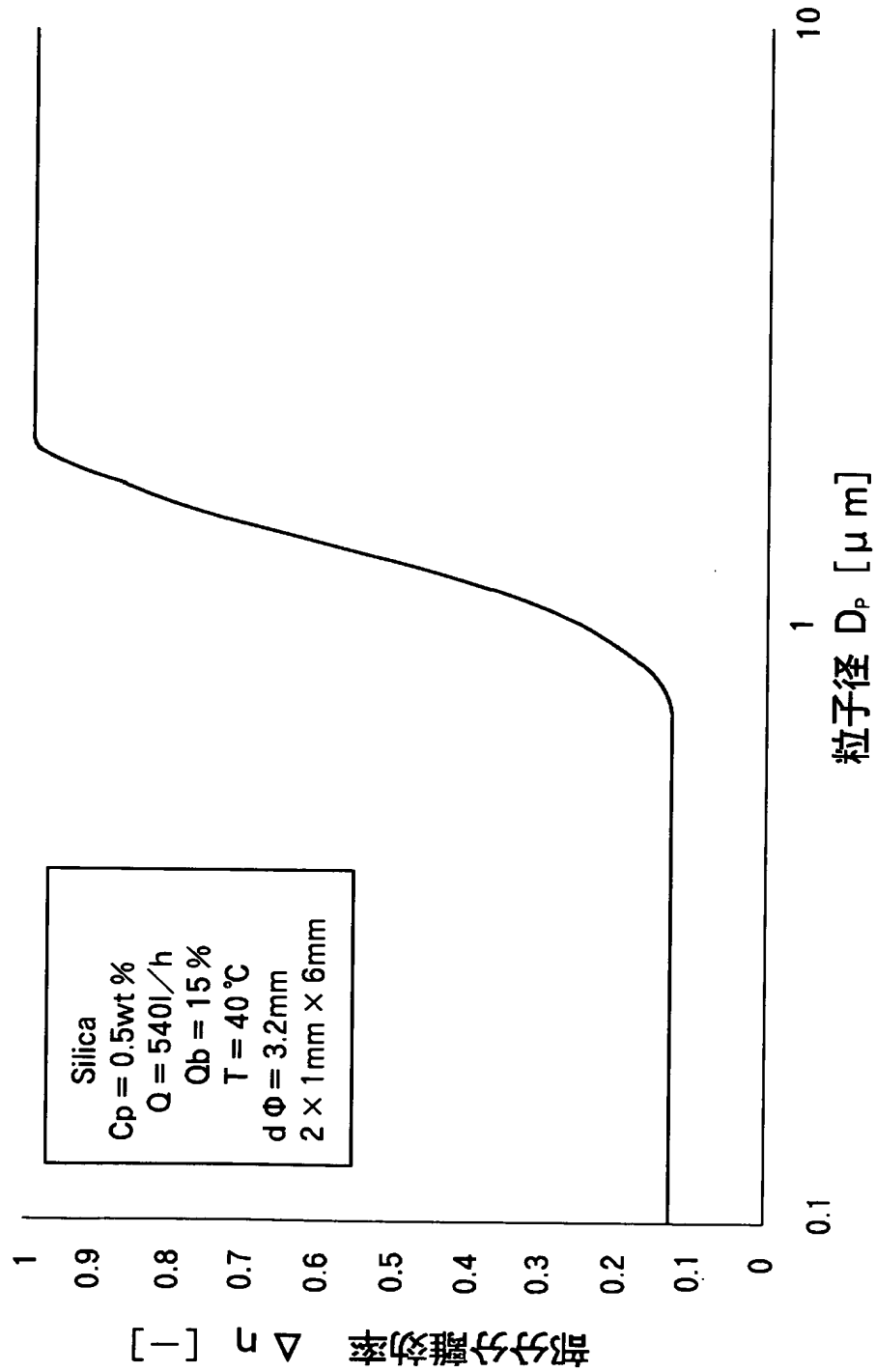
(b)



(c)



【図 19】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 小型で処理流量を簡単に確保でき、かつ分離粒径の細小化して分離精度を向上可能で、さらに処理流量、分離径を簡単に可変することができる。

【解決手段】 サイクロン型遠心分離装置 1 は、液体吐出通路 1 0 から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部 2 を備え、液体吐出通路 1 0 を複数箇所に配置し、複数箇所の液体吐出通路 1 0 の周囲に連通して形成した液圧室 1 2 と、液圧室 1 2 に微細物を含む液体を導入する液体導入通路 1 3 とを有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 4 1 1 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [8 0 0 0 0 0 8 0]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都八王子市旭町 9 番 1 号 八王子スクエアビル 1 1 階
氏 名 タマティーエルオー株式会社